

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(9)

(11)Publication number : 07-287642

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.
G06F 3/06
G06F 3/06
G11B 19/02
G11B 20/10
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18

(21)Application number : 06-102344

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.04.1994

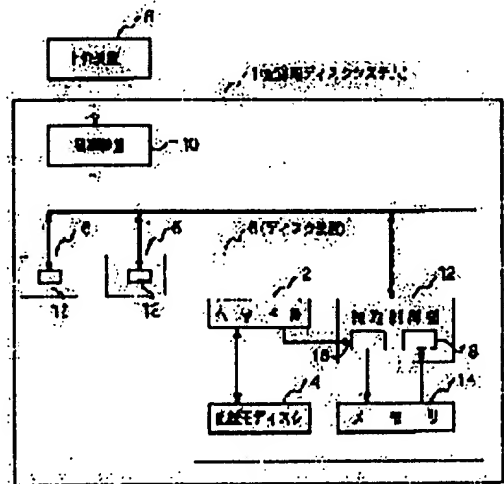
(72)Inventor : ASANO AKIHIRO

(54) DISK SYSTEM FOR RECORDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve data transfer speed regardless of the operation of a head part by providing plural disk devices for recording and a data transfer controller between a host device and providing a reading control part performing drive and control of the head where a high speed memory is put side by side, a data storage function and a memory contents transfer function.

CONSTITUTION: A disk system 1 for record is provided with plural disk devices 6 each provided with disk 2 for record and head part 4 reading data, and a controller 10 controlling the data transfer with a host device 8. The disk device 6 is provided with a reading control part 12 driving and controlling the head part 4 based on the reading command from the controller 10 and a memory 14 which has higher speed than a disk for record and is put by the reading control part. The reading control part 12 is provided with a data storage function 16 for temporarily storing the data read from the disk 2 for record in a memory by the head part 4 and a memory contents transfer function 18 for transferring a data reading command from the memory to the controller 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.04.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2581000

[Date of registration] 21.11.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287642

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 2 A			
	3 0 1 R			
G 1 1 B 19/02	5 0 1 F	7525-5D		
20/10		D 7736-5D		
20/18	5 3 2 B	8940-5D		
				C4
審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-102344

(22) 出願日 平成6年(1994)4月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 浅野 聡宏

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

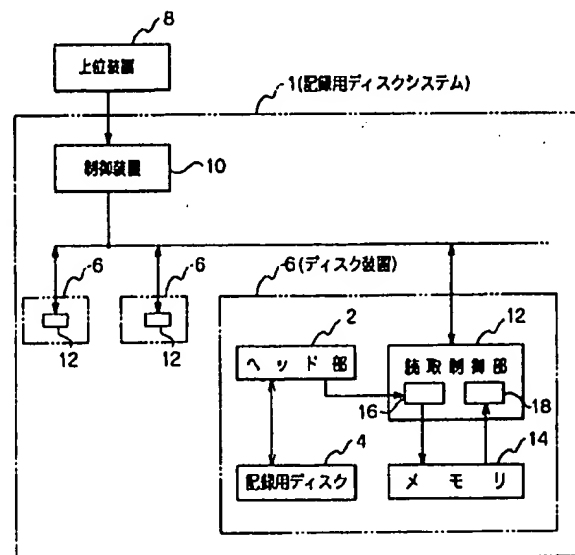
(74) 代理人 弁理士 高橋 男

(54) 【発明の名称】 記録用ディスクシステム

(57) 【要約】

【目的】 ヘッド部の動作にかかわらずデータ転送速度を向上すること。

【構成】 記録用ディスク2及びこの記録用ディスク2からデータを読み出すヘッド部4とをそれぞれ備えた複数のディスク装置6と、上位装置8と前記ディスク装置6との間のデータ転送を制御する制御装置10とを備え、しかも、ディスク装置6が、制御装置10からの読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御する読取制御部12と、前記記録用ディスクよりも高速で且つ前記読取制御部12が、ヘッド部4によって前記記録用ディスク2から読み出されたデータを一時的にメモリに蓄積するデータ蓄積機能16と、データ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置10に転送するメモリ内容転送機能18を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録用ディスク及びこの記録用ディスクからデータを読み出すヘッド部とをそれぞれ備えた複数のディスク装置と、上位装置と前記ディスク装置との間のデータ転送を制御する制御装置とから成るディスクシステムにおいて、前記ディスク装置が、前記制御装置からの読取指令に基づいて前記ヘッド部を駆動制御する読取制御部と、前記記録用ディスクよりも高速で且つ前記読取制御部に併設されたメモリとを備えると共に、前記読取制御部が、前記ヘッド部によって前記記録用ディスクから読み出されたデータを一時的にメモリに蓄積するデータ蓄積機能と、データ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置に転送するメモリ内容転送機能を備えたことを特徴とする記録用ディスクシステム。

【請求項2】 前記読取制御部が、前記読取指令によって前記記録用ディスクから読み出すデータ量が前記メモリ容量を上回るときには当該上回った最初のデータ位置にヘッドを移動制御する連続転送機能を備えたことを特徴とする請求項1記載の記録用ディスクシステム。

【請求項3】 前記メモリの容量が、前記記録用ディスクの1シリンダ分であることを特徴とした請求項2記載の記録用ディスクシステム。

【請求項4】 前記読取制御部に、誤り検出用の符号を用いてデータを訂正するデータ訂正機能を設けたことを特徴とする請求項1、2、又は3記載の記録用ディスクシステム。

【請求項5】 前記読取制御部に、前記ヘッド部を駆動制御して前記記録用ディスクへデータを記録する書込制御部を併設すると共に、この書込制御部が、前記制御装置から書込開始アドレス及びデータを受信したときに当該データを前記メモリへ一旦格納するバッファ機能を備えたことを特徴とする請求項1、2、3、又は4記載の記録用ディスクシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は記録用ディスクシステムに係り、特に複数のディスク装置を用いる記録用ディスクシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の記録用ディスクシステムの構成を説明する。記録用ディスクシステムは、記録用ディスク及びこの記録用ディスクからデータを読み出すヘッド部とをそれぞれ備えた複数のディスク装置と、上位装置と前記ディスク装置との間のデータ転送を制御する制御装置とを備えている。しかも、各々のディスク装置が前記制御装置から受信した読取命令（シーク）及びヘッド位置検出命令（回転角検出命令）に基づいてヘッド部を駆動するヘッド駆動手段を備えていた。

【0003】 この従来例の動作を記録用ディスクが磁気ディスクである場合を例に図8を参照して説明する。制御装置は、上位装置からデータ読取指令を受け取ると、当該データが記録されたディスク装置に対して命令を出し、続いて、制御装置は、ヘッド駆動手段及びヘッド部の作用によって読み出したデータをホストプロセッサに転送する。この従来の制御部及びヘッド駆動手段の動作を以下説明する。

【0004】 制御装置は、上位装置からのデータ読取指令が書き込まれているディスク装置に対して、そのデータが位置するシーク位置、回転角位置をヘッド駆動手段に通知する。これは、シーク及び回転角位置検出命令の出力によって行われる（ステップS51、S52）。

【0005】 この命令を発したのち、制御装置は、ディスク装置を論理的に切り離し（ステップS53）、ディスク装置のヘッド駆動手段から回転角位置検出通知をもらうまで他のディスク装置に対するデータ転送制御（サービス）を実行する（ステップS54）。

【0006】 ヘッド駆動手段は、回転角位置検出命令による位置へのヘッドの移動が終了すると、制御手段に回転角位置検出通知を出力する（ステップS55）。制御装置は、この通知を受取るとディスク装置を論理的に再接続し（ステップS56）、制御装置は、ヘッド駆動手段を介して記録用ディスクからデータを読み取るようヘッド部を駆動制御する（ステップS57）。これは、ディスク装置に対するデータ読み取り命令の出力として行われる。

【0007】 続いて、制御装置は、記録用ディスクから読み取ったデータを上位装置（ホストプロセッサ）に転送する（ステップS58）。上位装置からのデータ読取指令による読み取り範囲が完了するまで、同様にディスク装置に読み取り命令を出力する（ステップS59）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来のサブシステムでは、制御装置は、ヘッド部のシーク及び回転角位置検出動作中一台のディスク装置から切り離し、複数のディスク装置に対する多重処理を行ってきた。しかしながらヘッド部のデータの読取及び書き込み処理中制御装置が拘束されてしまうために、即ち、制御装置は、ヘッド部の読取動作中一台のディスク装置に占有されるために、ヘッド部の動作速度まで記録用ディスクシステムの動作速度が遅くなってしまい、システムのスループットがそれ以上は向上し、という不都合があった。そのため、データの転送速度がヘッド部の動作時間に拘束され、データ転送速度が一定以上向上しない、という不都合があった。

【0009】

【発明の目的】 本発明は、係る従来例の有する不都合を改善し、特に、ヘッド部の動作にかかわらずデータ転送速度を向上することのできる記録用ディスクシステムを

3

提供することを、その目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

【0011】請求項1記載の本発明では、記録用ディスク及びこの記録用ディスクからデータを読み出すヘッド部とをそれぞれ備えた複数のディスク装置と、上位装置と前記ディスク装置との間のデータ転送を制御する制御装置とを備えている。

【0012】しかも、ディスク装置が、制御装置からの読取指令に基づいてヘッド部を駆動制御する読取制御部と、記録用ディスクよりも高速で且つ読取制御部に併設されたメモリとを備えている。さらに、読取制御部が、ヘッド部によって記録用ディスクから読み出されたデータを一時的にメモリに蓄積するデータ蓄積機能と、データ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置に転送するメモリ内容転送機能を備えた、という構成を採っている。

【0013】請求項2記載の本発明では、読取制御部が、前記読取指令によって前記記録用ディスクから読み出すデータ量が前記メモリ容量を上回るときには当該上回った最初のデータ位置にヘッドを移動する連続転送機能を備えた、という構成を採っている。

【0014】請求項3記載の本発明では、メモリの容量を、記録用ディスクの1シリンダ分とした、という構成を採っている。

【0015】請求項4記載の本発明では、読取制御部に、誤り検出用の符号を用いてデータを訂正するデータ訂正機能を設けた、という構成を採っている。

【0016】請求項5記載の本発明では、読取制御部に、ヘッド部を駆動制御して記録用ディスクへデータを記録する書込制御部を併設すると共に、この書込制御部が、制御装置から書込開始アドレス及びデータを受信したときに当該データをメモリへ一旦格納するバッファ機能を備えた、という構成を採っている。

【0017】本発明は、これらの手段によって、上述した不都合を解決し、前述の目的を達成しようとするものである。

【0018】

【作用】請求項1記載の本発明では、ディスク装置は、ヘッド部を用いて記録用ディスクに記録されたデータを読み出す。このとき、ディスク装置の読取制御部は、制御装置からの読取指令に基づいてヘッド部を駆動制御している。このヘッド部に対する駆動制御によってデータが読み出されると、読取制御部は、データ蓄積機能によって当該データを一時的にメモリに蓄積する。続いて読取制御部は、メモリ内容転送機能によって、データ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置に転送する。続いて、制御装置は、この読取データを上位装置にデータ転送する。

【0019】本発明では、このように動作するディスク

4

装置が複数設置され制御部によって並列に制御されている。この制御中、読取制御部が制御装置からの読取指令に基づいてヘッド部を駆動制御するため、制御装置は、一つのディスク装置に対して読取指令を出力したのち、ヘッド部の駆動による読取終了を待つことなく、直ちに他のディスク装置に対する制御を開始する。前述のように読取データがメモリに蓄積されると、読取制御部は、読取終了通知を制御装置に出力するようになっている。この通知を受けた制御装置は、他のディスク装置に対する制御をしている場合はその終了後、当該通知を発したディスク装置とのチャンネルを接続する。これを受けて読取制御部は、前述のようにデータ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置に転送する。このとき、記録用ディスクよりもデータ転送速度が高速なメモリから制御装置にデータ転送するため、制御装置は、ヘッドの読取動作速度に拘束されない。

【0020】請求項2記載の本発明では、記録用ディスクからデータを読み出す動作中、読取制御部は連続転送機能を用いて、前記読取指令によって前記記録用ディスクから読み出すデータ量が前記メモリ容量を上回るときには当該上回った最初のデータ位置にヘッドを移動制御する。読取データをメモリへの蓄積し、ヘッドを当該データ位置に移動したとき、読取制御部は、制御装置に読取終了通知を出力する。制御装置がチャンネルを接続してきたとき、読取制御部は、まずメモリに蓄積されたデータを制御装置に転送し、続いて記録用ディスクから直接読み取るデータを転送する。

【0021】請求項3記載の本発明では、読取制御部が、記録用ディスクの1シリンダ分以上のデータを記録用ディスクから読み取るとき、まず1シリンダ分の読取データをメモリに蓄積し、続いて次のシリンダ位置へヘッドを移動制御する。読取制御部は、このヘッドの移動の終了したとき、制御装置に読取終了通知を発行する。ディスク装置と制御装置が接続されると、読取制御部は、読取制御部は、まずメモリに蓄積されたデータを制御装置に転送し、続いて記録用ディスクから直接読み取るデータを転送する。

【0022】請求項4記載の本発明では、データ読取時に、予めデータに付しておいたか又は制御部によって付されていた誤り検出用の符号（冗長符号）を用いてデータの誤りを検出する。誤りが検出された場合、冗長符号を用いて誤りを訂正する。

【0023】請求項5記載の本発明では、書込制御部が、ヘッド部を駆動制御して記録用ディスクへデータを記録する。このとき、バッファ機能によって、制御装置から受信した書込開始アドレス及びデータをメモリへ一旦格納する。このメモリへの格納が終了すると、制御装置との接続を解放し、その後ヘッド部を駆動制御してメモリ内容を記録用ディスクに格納する。

【0024】

50

5

【実施例】次に本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

【0025】図1は一実施例の概念構成を示すブロック図である。記録用ディスクシステム1は、記録用ディスク2及びこの記録用ディスク2からデータを読み出すヘッド部4とをそれぞれ備えた複数のディスク装置6と、上位装置8と前記ディスク装置6との間のデータ転送を制御する制御装置10とを備えている。

【0026】しかも、ディスク装置6が、制御装置10からの読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御する読取制御部12と、前記記録用ディスクよりも高速で且つ前記読取制御部に併設されたメモリ14とを備えている。

【0027】さらに、読取制御部12が、ヘッド部4によって前記記録用ディスク2から読み出されたデータを一時的にメモリに蓄積するデータ蓄積機能16と、データ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置10に転送するメモリ内容転送機能18を備えている。

【0028】これを詳細に説明する。図2は、本実施例によるハードウェア資源の構成を示すブロック図である。記録用ディスク2は、上位装置で作成されたデータ(情報)を記録しておく円盤状の記憶媒体であり、例えば、磁性体でコーティングされ磁性の反転によって2進数化されたデータを記録する磁気ディスクや、磁性材料に垂直磁化の方向でデータを記録する光磁気ディスクなどである。また、色素が混合されたTc系材料に孔(ピット)をあけることによってデータを記録した光ディスクでもよい。この記録用ディスク2の種類に対応して、ヘッド部4は、それぞれ種々の構成のものが用いられる。

【0029】磁気ディスク2の場合、ヘッド部4は、コイルを巻いたヘッドコアと、ヘッドコアを磁気ディスク2から極めて狭い隙間(スペーシング)を保って浮上させるスライダと、このスライダを支持すると共にヘッド位置決め機構に回動される支持バネとを備えている。この磁気ディスク2からのデータの読み込みは、まず、目的のブロックを含むトラック位置にヘッドを移動する。続いて、ディスクの回転によって目的のブロック上を通過するとき、ヘッドコアは通過する磁区と同じ磁性に磁化される。この極性の変化に応じてヘッドコアに巻かれたコイルによって電気信号が発生する。この電気信号を2進数のデータに変換することで、磁気ディスク2に磁性として記録されていたデータを再生している。

【0030】光ディスクの場合、ヘッド部4は、半導体レーザと、レーザ光を微小光点に絞込むレンズと、ディスクで反射されたレーザ光を感知する光センサとを備えている。このレーザ光を用いたデータの読取は、ディスク2にレーザ光をあて反射光を光センサが感知することによって行う。反射光は、ディスク2に設けられたピ

6

ットの有無に応じて変化するため、この変化を検出して2進数のデータに変換することで、光ディスクに記録されていたデータを再生している。光磁気ディスクの場合、データの読取は反射光の偏光面がディスク2の磁気の向きに依存して互いに逆向きに回転することを利用して行われる。

【0031】ディスク装置6は、記録用ディスク2及びヘッド部4とを備えていて、さらに、ヘッド4を記録用ディスクの目的のトラック上に移動せしめるヘッド駆動手段5を備えている。ヘッド駆動手段5は、磁気ディスクにあっては、例えばボイスコイルモータが用いられ、また光磁気ディスク等では、リニアアクチュエータが用いられている。磁気ディスク2を用いたディスク装置である磁気ディスク装置6は、必要な記憶容量を得るために、磁気ディスク2を数枚重ねてそれぞれにヘッド部4を備えている。そして、このディスク2ごとのヘッド部4は一体として同一のヘッド駆動手段に取り付けられている。本実施例では、複数枚ある磁気ディスク2のうち一面の各トラックに位置基準信号を書き込み、これをサーボヘッドで検出して位置決めするトラックサーボを用いている。

【0032】さらに、ディスク装置6は複数台設けられていて、ケーブル等で接続された上位装置8からのデータを記憶するようになっている。図2に示すように、複数台のディスク装置6を有効に利用するため、上位装置8と、複数のディスク装置6の間に制御装置10が設けられている。制御装置10は、複数台のディスク装置6を一台のディスク装置として扱うために上位装置8と複数台のディスク装置6の間のデータ転送を制御している。即ち、本実施例は、上位装置8は複数台のディスク装置6を論理的に一台のドライブとして扱うためのディスクサブシステムである。このようなディスクアレイは、通常のディスク装置では実現し得ないアクセス速度及び転送速度の向上や、信頼性の向上を図るものである。本実施例では、同一のデータを2台のディスク装置6に書き込むことで一台のディスクの故障時にあっても同一のデータが一方に存在することによる信頼性の向上ではなく、主にアクセス速度の向上及び転送速度の向上を課題としている。

【0033】さらに、ディスク装置6は、制御装置10からの読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御する読取制御部12を備えている。また、読取制御部12には高速メモリ14が併設されている。メモリ14には不揮発性の半導体メモリであるRAMが採用されている。読取制御部12は、シーク位置、開始アドレス、及びデータ数からなる読取指令を制御装置10から受け取り、この読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御する。読み取ったデータは、読取制御部12のデータ蓄積機能16によって、一時的にメモリに蓄積される。続いて、読取制御部12は、読取指令によるデータの読み取りが終了

した旨制御装置10に通知する。

【0034】この読取終了通知を受信した制御装置10は、他の処理の終了後にレスポンスを発し、読取制御部12はメモリ内容転送機能18によってデータ読取指令に対応する読取データを当該メモリから制御装置10に転送する。読取制御部12が、受け取った読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御するため、制御装置10は、ヘッド部4の動作開始から終了までの時間一切拘束されない。さらに、読取データがデータ蓄積機能16によって半導体メモリ14に蓄積され、続いて当該読取データがメモリ内容転送機能18によって制御装置10に転送されるため、当該読取データの制御装置10へのデータ転送速度が向上する。

【0035】次に、記録用ディスクシステム1の動作を制御装置10と読取制御部12に分けて図3及び図4を参照して説明する。

【0036】まず制御装置10が、ディスク装置6に命令を出してからデータを上位装置8に転送するまでの制御装置の動作を図3を用いて説明する。

【0037】制御装置2は読取制御部12にシーク及びデータ読取指令を出す(ステップS1)。

【0038】制御装置2は読取制御部12にシーク位置、データ読み取り開始アドレス、および読み取りデータ数を通知する(ステップS2)。

【0039】制御装置2はディスク装置3を論理的に切り離し(ステップS3)、読取制御部12から読み取り終了通知をもらうまで(ステップS5)他のディスク装置に対するサービスを実施する(ステップS4)。

【0040】読み取り完了通知を受け取るとディスク装置3を論理的に再接続する(ステップS6)。続いて、制御装置2は送られてくるデータを上位装置であるホストプロセッサに転送し、読み取りが完了する(ステップS7)。

【0041】次に、制御装置10がディスク装置6に命令を出してからデータを上位装置8に転送するまでの同様の処理における、読取制御部12の動作を図3を用いて説明する。以下は、ステップS1によって制御装置10からシーク及びデータ読み取り命令を受け取ってから、ステップS6で制御装置10にデータを転送するまでの処理工程である。

【0042】制御装置10から送られたデータ読取指令を受取り(ステップS11)、続いて、シーク位置、データ読み取り開始アドレス、及び読み取り転送数を受け取る(ステップS12)。

【0043】必要な情報を受け取ると、読取制御部12は、制御装置10から論理的に切り離される(ステップS13)。

【0044】次に読取制御部12は、ヘッド部4をステップS13で受け取ったシーク位置まで移動制御すること、シークを実行する(ステップS14)。

【0045】シークが完了したら、読取制御部12はヘッド部を制御して記録用ディスク2から前述の手法でデータを読み出し、続いて、読取制御部12はデータ蓄積機能を用いて指定さメモリ14に格納する(ステップS15)。

【0046】メモリにデータを格納し終えたら、読取制御部12は、読取完了通知を制御装置2に出力する。この出力は制御装置10から再接続されるまで続けられる(ステップS16)。さらに、制御装置と再接続されたら(ステップS17)、読取制御部12はメモリ内容転送機能を用いて、メモリ14からデータを読み出して制御装置2に当該データを転送する(ステップS18)。

【0047】上述したように本実施例によると、読取制御部12が、制御装置10からの読取指令に基づいてヘッド部4を駆動制御するため、制御装置10は、一つのディスク装置6に対して読取指令を出力したのち、ヘッド部の駆動による読取終了を待つことなく直ちに他のディスク装置6に対する制御(サービス)を開始することができる。

【0048】さらに、読取制御部12のデータ蓄積機能16が、ヘッド部4によって読み出されたデータを一時的にメモリ14に蓄積し、引き続きメモリ内容転送機能18がデータ読取指令に対応した読取データを当該メモリ14から制御装置に転送するため、記録用ディスクよりもデータ転送速度が高速なメモリ14から制御装置10にデータ転送することになり、従って、制御装置10はヘッドの読取動作速度に拘束されずに動作することができる。

【0049】しかも、ディスク装置6が、制御装置10からのデータ読み出しについての制御をそれぞれが受け付けて前述のように制御装置10を拘束しないようにするため、制御装置10は、複数のディスク装置に対する並列した制御をヘッド部の駆動時間に関わらず高速に行うことができる。

【0050】次に、請求項2、3に対応する第二実施例を説明する。

【0051】第二実施例では、読取制御部12が、読取指令によって記録用ディスク2から読み出すデータ量がメモリ容量14Aを上回るときには当該上回った最初のデータ位置にヘッド4Aを移動する連続転送機能20を備えた。その他の構成は第一実施例と同様である。

【0052】ここで、連続転送機能20の処理の容易さや、メモリ容量と比例するコスト等との関係で、メモリ14の容量14Aを、記録用ディスク6の1シリンダ分で構成しても良い。

【0053】続いて、第二実施例による記憶用ディスクシステムの動作を、メモリ容量を1シリンダ分にした場合を例に図6及び図7を参照して説明する。本実施例が上述した第一実施例と異なるところは、メモリ14の容量を1シリンダ分にし、さらに読取制御部12に制御装

図10から読み取り範囲を受け取ったときに読み取り範囲が1シリンダより大か小か調べ、1シリンダより大の場合は読み取り開始アドレスからそのシリンダの最終セクタまでのデータをメモリ14に格納し、次のシリンダへのシークを実行し、シークが完了したら制御装置10へ報告を出す機能と、制御装置10と再接続されたらまずメモリ14に格納されているデータを転送し、次にディスク装置6からのデータを読み取って転送する機能を設けているところである。

【0054】ここで、1シリンダ分とは、単一のヘッド駆動手段に駆動される複数のヘッドによってデータの読取及び書き込みが行われる場合における、複数のヘッドに対応した複数の記録用ディスクの、同一のトラック番号をもつ記憶領域の集合である。従って、1シリンダ分のメモリ容量は、ディスク装置の容量の要請によって異なる記録用ディスクの枚数によっても、また、記録用ディスクのディスクの半径によっても、さらに、記録密度によってもこの容量の大きさは異なる。

【0055】第二実施例にあっても、制御装置の動作は前述した第一実施例と同様である。即ち、図3に示したように動作する。ここでは、読取制御部12がステップS1で制御装置2からシーク及びデータ読み取り命令を受けとってから、ステップS6で制御装置2にデータを転送するまでを図5及び図6を参照して説明する。

【0056】図5に示すステップS21からステップS23までの動作は、図4に示したステップ11からステップ13までと同様である。

【0057】シークの実行が完了したら（ステップS14）、読取制御部12は指定された領域のデータを記録用ディスク2から読み出し、当該読取データをメモリ14に格納する、（ステップS25）。

【0058】1シリンダ内でデータの読み取りが完了したら（ステップS26）、ステップS41に処理を移行する（ステップS27）。

【0059】シリンダ切り換えの必要がある場合、読取制御部12は、次のシリンダへのシークを実行する（ステップS28）。

【0060】続いて、読取制御部12は制御装置から再接続されるまで、制御装置2に読取終了通知を出力する（ステップS29）。

【0061】再接続されたら（ステップS30）、読取制御部12は連続転送機能を用いて、まずメモリから制御装置にデータを送出する（ステップS31）。

【0062】続いて、連続転送機能は、メモリのデータを全て転送したら570で出したシークが完了しているのを確認し（ステップS32）、記録用ディスクからデータを読み出して制御装置に転送しする（ステップS33）。このように一連の読取動作動作は終了する。（620）

【0063】ステップS26読み取りが完了した場合

は、第一実施例の発明1のステップS16からS18と同様に、にメモリからデータを転送する（ステップS41、S42、S43）。

【0064】上述のように第二実施例では、次にメモリを1シリンダにしてやることでシステム全体に必要なメモリの量が削減でき、スループットは従来より向上させることができる。即ち、読取制御部14の連続転送機能20が、記録用ディスク2から読み出すデータ量がメモリ容量14Aを上回ったときには当該上回った最初のデータ位置にヘッドを移動制御し、この場合読取データの制御装置10への転送に際して、読取制御部12は、まずメモリ14に蓄積されたデータを制御装置10に転送し、続いて記録用ディスク2から直接読み取るデータを転送する。このため、制御装置10が拘束されるヘッド部34の読取動作に必要な時間を最小限に短縮することができる。

【0065】さらに、メモリ容量14Aをディスク装置6の1シリンダ分としたことで、読取制御部12一、記録用ディスク2の1シリンダ分以上のデータを記録用ディスク2から読み取るとき、まず1シリンダ分の読取データをメモリ14に蓄積し、続いて次のシリンダ位置へヘッドを移動制御するため、複数枚の記録用ディスクを用いるディスク装置6であっても、最小限のメモリで前述のスループットの向上を実現することができる。

【0066】次に、請求項4に対応する実施例を説明する。

【0067】この実施例では、読取制御部12に、誤り検出用の符号を用いてデータを訂正するデータ訂正機能22を設けた。このデータ訂正機能は、従来制御装置10が行っていたが、本実施例では、読取制御部12が高度な制御を行い得る構成としているため、データの誤りチェック及び訂正もディスク装置6がそれぞれ有している読取制御装置12で行うことで、システム1全体のスループットを向上させ、ひいてはデータ転送速度の向上を図るものである。データ訂正の手法は、従来と同様、データ書き込み時に付与された冗長ビット等を用いて誤り検出及び訂正を行うものであり、ここでは、そのように自明な手法を採用している。この実施例では、前述のようにデータ訂正を読取制御部12が行うため、第一、第二実施例が有する効果をそのまま奏するほか、スループットをさらに向上させることができる。

【0068】次に、請求項5に対応する第三実施例を図8を参照して説明する。

【0069】読取制御部12に、ヘッド部4を駆動制御して記録用ディスク2へデータを記録する書込制御部24を併設すると共に、この書込制御部24が、制御装置10から書込開始アドレス及びデータを受信したときに当該データをメモリ14へ一旦格納するバッファ機能26を備えた。更にデータの書き込みの時には制御装置10はディスク装置6を切り離すことが可能になるので、

ディスク装置6の占有時間を更に削減できる。

【0070】続いて、この実施例の動作を説明する。書込制御部24が、ヘッド部4を駆動制御して記録用ディスク2へデータを記録する。このとき、バッファ機能26によって、制御装置10から受信した書込開始アドレス及びデータをメモリ14へ一旦格納する。このメモリ14への格納が終了すると、制御装置10との接続を解放し、その後にヘッド部4を駆動制御してメモリ内容を記録用ディスク6に格納する。

【0071】この実施例では、書込制御部24のバッファ機能26が、制御装置10から受信した書込開始アドレス及びデータをメモリ14へ一旦格納し、制御装置10との接続を解放した後にメモリ内容を記録用ディスクに格納するため、制御装置10は、上位装置8から転送されたデータを記録用ディスク2に書き込む制御をするとき、ヘッド部4の書き込み動作に必要な時間に拘束されずに当該書き込み処理を終了することができる。従って、制御装置10は素早く他の処理に移行することができ、スループットが向上し、ひいてはデータ転送速度が向上する。

【0072】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、請求項1記載の本発明では、読取制御部が、制御装置からの読取指令に基づいてヘッド部を駆動制御するため、制御装置は、一つのディスク装置に対して読取指令を出力したのち、ヘッド部の駆動による読取終了を待つことなく直ちに他のディスク装置に対する制御を開始することができる。従って、制御装置は、ヘッド部が目的のデータ位置に移動するまでの駆動時間に拘束されずに他の処理に移行できるため、記録用ディスクからのデータ読取に係るスループットを向上することができる。

【0073】さらに、読取制御部のデータ蓄積機能が、ヘッド部によって読み出されたデータを一時的にメモリに蓄積し、引き続きメモリ内容転送機能がデータ読取指令に対応した読取データを当該メモリから制御装置に転送するため、記録用ディスクよりもデータ転送速度が高速なメモリから制御装置にデータ転送することになり、従って、制御装置はヘッドの読取動作速度に拘束されずに動作することができるため、即ち、制御装置はヘッド部の書き込み動作時間中ディスク装置に占有されない。このように、記録用ディスクからのデータ読取に係るスループットを大幅に向上することができる。

【0074】しかも、ディスク装置が、制御部からのデータ読み出しについての制御をそれぞれ受け付けて前述のように制御装置を拘束しないようにするため、制御装置は、複数のディスク装置に対する並列した制御をヘッド部の駆動時間に関わらず高速に行うことができる。従って、制御手段は、上位装置からの読取指令に対して迅速にデータ転送を行うことができる。このように、上位

装置からの読取指令に対してヘッド部の駆動時間に依存せずに高速にデータ転送するため、ハードウェアを有効に活用しつつデータの転送速度を飛躍的に向上することのできる従来にない優れた記録用ディスクシステムを提供することができる。

【0075】請求項2記載の本発明では、読取制御部の連続転送機能が、記録用ディスクから読み出すデータ量が前記メモリ容量を上回ったときには当該上回った最初のデータ位置にヘッドを移動制御し、この場合読取データの制御装置への転送に際して、読取制御部は、まずメモリに蓄積されたデータを制御装置に転送し、続いて記録用ディスクから直接読み取るデータを転送する。このため、制御装置が拘束されるヘッド部の読取動作に必要な時間を最小限に短縮することができる。即ち、制御装置は、ヘッド部が目的のデータ位置に移動するまでの駆動時間に拘束されずにデータ転送を行うことができ、記録用ディスクからのデータ読取に係るスループットを大幅に向上することができる。しかも、一定容量のメモリを用いてこれを行うことができる。このように、上位装置からの読取指令に対してヘッド部の駆動時間に依存せずに高速にデータ転送するため、ハードウェアを有効に活用しつつデータの転送速度を飛躍的に向上することのできる従来にない優れた記録用ディスクシステムを提供することができる。

【0076】請求項3記載の本発明では、読取制御部が、記録用ディスクの1シリンダ分以上のデータを記録用ディスクから読み取るとき、まず1シリンダ分の読取データをメモリに蓄積し、続いて次のシリンダ位置へヘッドを移動制御するため、複数枚の記録用ディスクを用いるディスク装置であっても、最小限のメモリで前述のスループットの向上を実現することができ、ひいては、ハードウェアを有効に活用しつつデータの転送速度を飛躍的に向上することのできる従来にない優れた記録用ディスクシステムを提供することができる。

【0077】請求項4記載の本発明では、複数のディスク装置がそれぞれ、データ読取時に予めデータに付しておいたか又は制御部によって付されていた誤り検出用の符号(冗長符号)を用いてデータの誤りを検出し、誤りが検出された場合は冗長符号を用いて誤りを訂正するため、制御装置でデータの訂正をする場合と比較して大幅にスループットを向上することができる。このように、ハードウェアを有効に活用しつつデータの転送速度を飛躍的に向上することのできる従来にない優れた記録用ディスクシステムを提供することができる。

【0078】請求項5記載の本発明では、書込制御部のバッファ機能が、制御装置から受信した書込開始アドレス及びデータをメモリへ一旦格納し、このメモリへの格納が終了すると、まず制御装置との接続を解放してその後にヘッド部を駆動制御してメモリ内容を記録用ディスクに格納するため、制御装置は、上位装置から転送され

たデータを記録用ディスクに書き込む制御をするとき、ヘッド部の書き込み動作に必要な時間に拘束されずに当該書き込み処理を終了することができる。即ち、制御装置はヘッド部4の書き込み動作時間中ディスク装置に占有されることはない。このように、ハードウェアを有効に活用しつつデータの転送速度を飛躍的に向上することができる従来にない優れた記録用ディスクシステムを提供することができる。

【0079】以上説明したように本発明のディスク制御方式ではディスク装置のデータの読み取り時にも制御装置はディスクを切り離すことが可能になる。その間制御装置は他のディスク装置に対するサービスを行うことができるので、システムのスループットが向上するという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例の構成を示す機能ブロック図である。

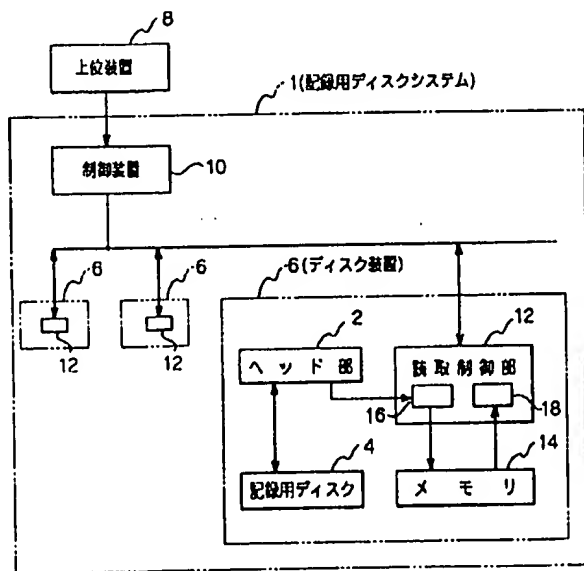
【図2】第一実施例のハードウェア資源の一例を示すブロック図である。

【図3】図1に記載した制御装置の動作を示すフローチャートである。

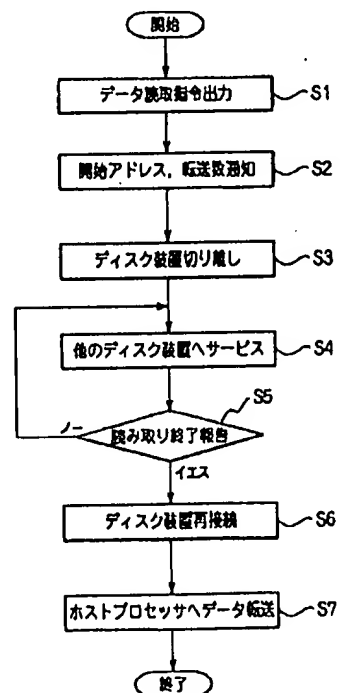
【図4】図1に記載した読取制御部の動作を示すフローチャートである。

【図5】第二実施例における動作の一部を示すフローチャートである。

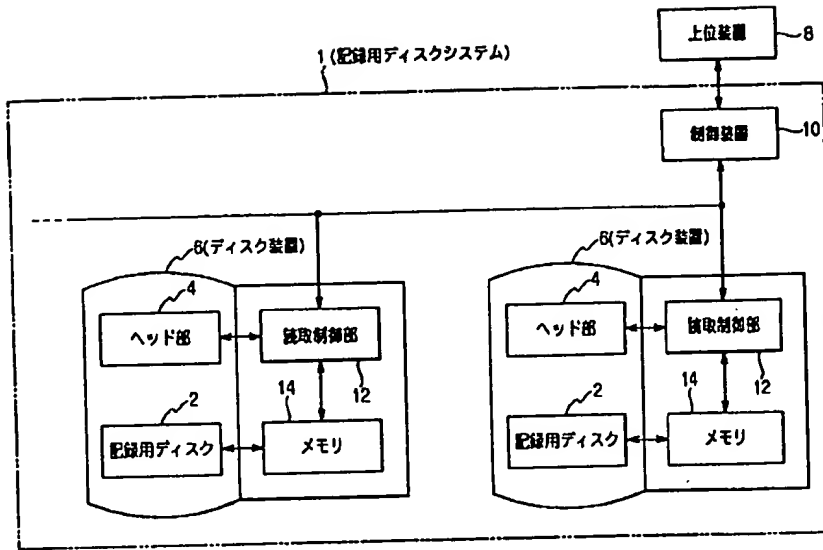
【図1】



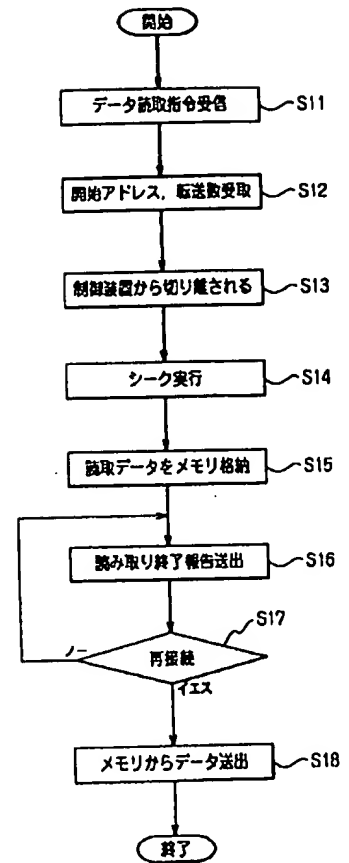
【図3】



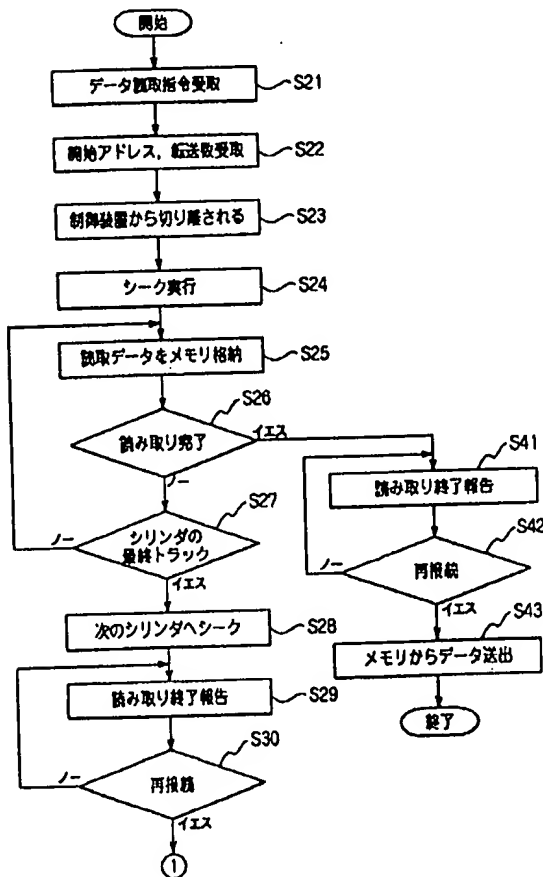
【図2】



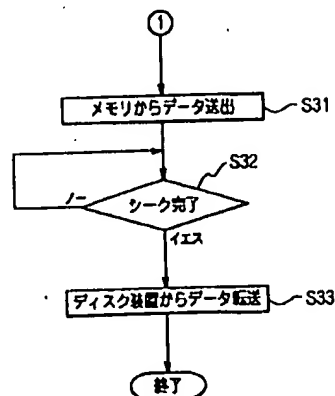
【図4】



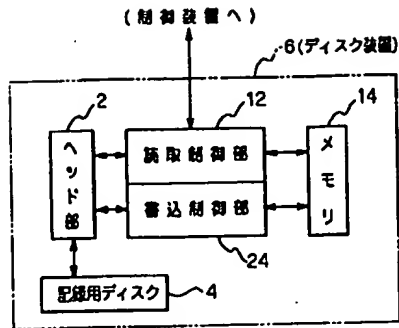
【図5】



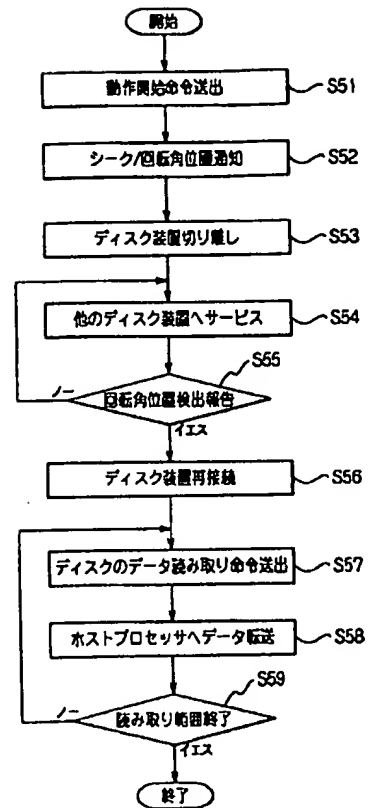
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 20/18

識別記号 庁内整理番号

5 7 0 Z 8940-5D

5 7 2 F 8940-5D

F I

技術表示箇所